

⑪ Int. Cl.

C 23 C 11/14
B 22 F 3/24
B 23 P 15/00
C 04 B 35/70

⑫ 日本分類

12 A 32
10 A 604
74 A 0
20(3) C 32
20(3) D 10

⑬ 日本国特許庁

⑭ 特許出願公告

昭51-20303

特 許 公 報

⑮ 公告 昭和51年(1976)6月24日

庁内整理番号 2116-42

発明の数 1

(全 7 頁)

1

⑯ 炭化チタン系サーメット切削工具の製造法

⑰ 特 願 昭47-10773

⑱ 出 願 昭47(1972)1月29日

公 開 昭48-79737

⑲ 昭48(1973)10月25日

⑳ 発 明 者 伊藤 晋

福岡市南区大字垣原字山王460

日本タンクスステン株式会社内

同 田中三義

同 岡所

同 田中孝二

同 岡所

㉑ 出 願 人 日本タンクスステン株式会社

福岡市南区大字垣原字山王460

㉒ 代 理 人 弁護士 矢野武

㉓ 特許請求の範囲

1 炭化チタン系サーメット・チップを窒素ガス中²⁰で800℃～1200℃に加熱する事により、チップ母材に対し炭化チップ表面より窒化チタン濃度が漸減する如き炭化チタン系サーメット切削工具の製造法。

発明の詳細な説明

従来切削工具用チップとしては、高速度鋼、超硬合金、サーメット、セラミックスなどの各種材料が用いられ、それぞれの切削目的に応じて使用されている。この中サーメット・チップとしては主として炭化チタン系のものが用いられており、切削に適している。そして切削工具改良の一例として炭化チタン系超硬合金の表面に炭化チタン層を生成させる方法として窒化チタンガスと窒素ガスを用いて炭化チタン層を作り炭化チタン系超硬合金などより成るチップ上に炭化チタンを生成させる方法が考えられているがこの方法³⁰では窒化チタンガスは分解して窒素ガスを発生するので容器に一定の制限がある等の取扱い上不

2

便な点が多いほかに、窒素ガスとの混合比を考えなくてはならない。次に出来た製品については窒化チタンが、はつきりと別層を形成しているので窒化チタン層と母材との結合が弱く、又鋼質の窒化チタン層が主とした後は切削工具としての効果が見られなくなり使用壽命が短い等の欠点を有する。この発明では上記した不便な窒化チタンガスを使用することなく、窒素ガスだけを使い経済的にかつ安価に切削工具を作る方法を提供せんとするものである。¹⁰

この発明は炭化チタン系サーメット・チップを窒素ガス中で800℃～1200℃に加熱する事により、チップ母材に対し炭化チップ表面より窒化チタン濃度が漸減する如き炭化チタン系サーメット切削工具の製造法に係るものである。¹⁵

切削性能を向上させる為には、チップの硬度を高くし、耐延性を待たせ、又被削材との耐摩擦性を向上させることよい。

この発明では炭化チタン系サーメット・チップを窒素ガス中で800℃～1200℃に加熱することによりチップ母材中へ窒素を拡散浸透させ、チップ母材中のチタンと窒素を結合せしめ、チップ母材表面より窒化チタン濃度が漸減するような拡散層を形成させるものである。ここで加熱温度を800℃～1200℃としたのは、第4図に示す窒化処理したTi-C-Ni-Mo合金のX線回折図形から得る如く、800℃以下では窒化物生成速度が遅く、例えば、第4図aに示す800℃、2時間の窒化処理ではチップ表面にX線回折によるTiNのピークが見られず、この温度(800℃)では更に長時間の窒化処理をした場合はTiNの生成が期待できず非能率的であるからであり、又1200℃を上限としたのは第4図aに示す1100℃、2時間でも充分にTiNの生成が見られるし200℃を越えたのでは母材であるサーメット結晶粒が粗大化し、下表に示す如く衝撃値の低下が見られる。

窒化条件とシマルビー衝撃値との関係

窒化処理条件	シマルビー衝撃値
処 理 な し	0.1613 kg \cdot m/m ²
800℃×2hr	0.1101
900℃×2hr	0.1163
1000℃×2hr	0.1016
1100℃×2hr	0.0941
1200℃×2hr	0.0913
1300℃×2hr	0.0890

(この表に示す衝撃値は3個のテストピースを用いた平均値である)

上記結果から明らかな如く1200℃以上では、
衝撃値の低下が著しくなっている。これは母材の
結晶粒が粗大化している為であり、その結果切削
工具として使用する時に耐チップニング性が低下す
る原因となるので処理温度は高々1200℃とす
る。

次に本願方法に従って処理したTiC-Ni-Mo
合金(1150℃×2時間の窒化処理)についての
X線マイクロアナライザ観察結果を図5図に示
す。この第5図では、TiとNの特性X線像の波
長が類似している為、X線強度が一様になつた
所はTiノイズ等によるバックグラウンドとみな
す事が出来る為、X線強度が一様になつた所を
もつて窒化層が消失しているものとする。表面
から約3μmの深さまで窒化層が形成されている事
が判る。

次に本願方法に伴う反応過程につき考察する。
窒素は低圧からTiC中のTiに固溶していき、
高温になるにつれて窒化物(TiN)、窒化物
(Ti₂N)が生成される。窒化物は100
℃~1100℃で安定であり、1100℃以上で
はα相(TiNの固溶体)と窒化物になるとい
われる。MgとN₂は約900℃より固溶し、
MoN、Mo₂N等を生成し始める。したがって本
願方法の窒素ガスによる窒化処理により窒素は
TiC中のTiと反応し、TiN、Ti₂Nを生成
し、又800℃~1200℃の窒化温度では僅かの
Mo₂N、Mo₂Nなどが生成される。N₂はNi
に固溶している。よつてTiC-Ni-Mo系サ
ーメット工具表面には窒化チタン層に炭化チタン層が

混合したものが存在する。この事は第4図に示す
X線回折図形からも明らかにである。又窒化モリブ
デンは僅かに存在すると考えられる。

この説明によれば下記のような効果がある。

- 5 (1) 通常の窒化反応に比べて800℃~1200℃と高温であるから反応時間が短かくて済むので経済的である。
 - (2) 炭化チタンガスを使用しなくて済むので、
10 塩素ガスの発生がない為容器の制限が緩くなるし、ガスの使用が容易になる。
 - (3) 使用ガスが窒素だけなのでガスの混合比を考
えなくてよく、又ガスのコストも低くなる。
 - (4) 窒化チタン濃度がチップ母材表面より漸減し
ている様な形態をなしているのでチップ母材と
窒化チタンの結合が強い。
 - (5) チップ母材表面に生成する窒化チタンは非常
に硬く、高温でも安定であり、摩滅係数も小さ
いので、耐摩耗性にすぐれている。したがつて
切削工具用チップとして炭化チタン・サーメッ
トの表面に窒化チタン層をつくり使用したとき、
20 チップの消耗量を少なくする。
 - (6) 炭化チタン系サーメット母材中の金属、例え
ばモリブデン等と窒素が結合して出来る窒化物
はそれ自体の硬度とその窒化物がチップ母材
中に分散しその分散強化及び窒化物の高硬度と
分散強化との相乗作用により母材の強化に役立
つ。
 - (7) 炭化チタン表面に窒化チタン層を生成させ
ると、鉄、鋳、アルミニウムなどに対する耐磨
30 耗性を改善するので被削材に対する耐磨耗性を向
上させる効果がある。
- 以下実施例について詳細に説明する。
- 実施例 1
- 機械構造用炭素鋼S45C素材に対して、第1
35 図bに図示されるように、炭化チタン系サーメ
ット(TiC75%残りNi、Mo)スロー・フ
エイ・チップ1の裏面に窒化チタン層2を窒素雰
囲気中で1100℃で2時間加熱して生成させる。
このチップと通常の窒化チタン層を有しない炭
40 化チタン系サーメット・チップを用いた切削工具
を次の条件と比較試験を行った。
- 被削材寸法 直径100mmφ、長さ600mm
切削速度 150m/min、送り0.2mm/rev、
切込み 0.5mm、切削剛なし

5

バイト形状 -3° 、 -6° 、 5° 、 6° 、 15° 、 15° 、 180° ms

すなわち傾すくい角 -3° 、横すくい角 -6° 、前進傾角 5° 、横進傾角 6° 、前切刃角 15° 、前切刃角 15° 、ノーズ半径 0.8 mmで切削した。

そのときの切削時間に対するフランクま耗幅(μ)およびすくい面ま耗深さ(μ)の関係を第2図a、bに示した。図中Aは炭化チタン層を有する炭化チタン系サーメット切削工具によるもの、Bは通常の炭化チタン系サーメット切削工具によるもので

第2図a、bから本発明によるものは、同一切削時間に対してフランクま耗幅は小さく、またすくい面ま耗深さは浅いため、切削工具として極めて良好な特性を示すことが確認された。

実施例 2

切削材として切削加工が困難なステンレス鋼 SUS 29 に対して、炭化チタン系サーメット (TiC 75%、残り Ni、Mo) スロー・アウェイ・チップ1の表面に炭化チタン層を窒素雰囲気中で 900°C で4時間加熱して生成させる。このチップと通常の炭化チタン層を有しない炭化チタン系サーメット・チップを用いたものとの比較試験を行なった。

試験条件は次の通りである。

6

- ・被削材寸法 直径 100 mmφ、長さ 800 mm
- ・切削速度 150 m/min、送り 0.2 mm/rev
- ・切込み 0.5 mm、切削刃なし
- ・バイト形状 実施例1と同じ

5 切削時間に対するフランクま耗幅およびすくい面ま耗深さの関係を第3図a、bに示す。

図中Aは本発明によるもの、Bは通常の炭化チタン系サーメット切削工具によるものである。

第3図a、bから本発明によるものは、同一切削時間に対してフランクま耗は小さく、またすくい面ま耗深さは浅いため、切削工具として極めて良好な特性を示すことが確認された。

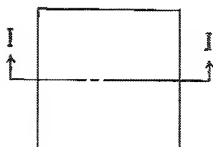
図面の簡単な説明

第1図aは本発明による切削工具用チップの正面図、第1図bは第1図a中のI-I線における縦断側面図、第2図aは実施例1における切削時間に対するフランクま耗の関係を示す図であり、bは切削時間一すくい面ま耗の関係を示す図である。

20 第3図aは実施例2における切削時間に対するフランクま耗の関係を示す図であり、bは切削時間一すくい面ま耗の関係を示すものである。

第4図a、dは炭化処理したTiC-Ni-Mo合金のX線回折図形、第5図は同X線マイクロアナライザ観察結果を示す図。

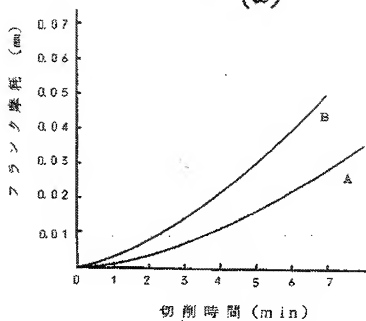
第1図 (a)



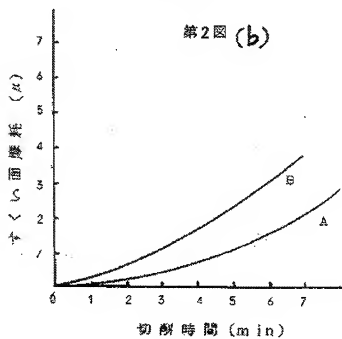
第1図 (b)



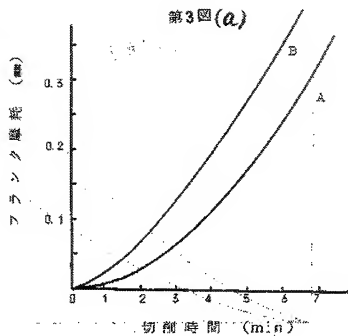
第2図(a)



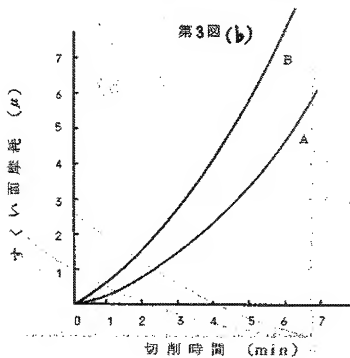
第2図(b)



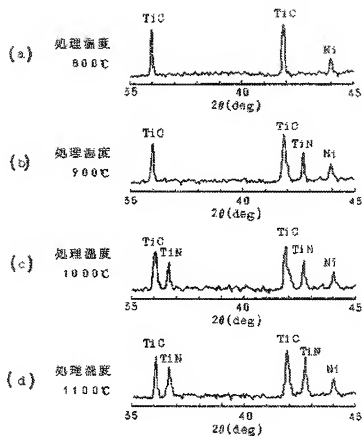
第3図(a)



第3図(b)



第4図



第5図

